取扱説明書

オメガ４

ニッタ株式会社

東京支店　〒１０４－００６１　東京都中央区銀座８－２－１　ＴＥＬ ０３－６７４４－２７２０　ＦＡＸ ０３－６７４４－２７２１

名古屋支店　〒４５０－０００３　名古屋市中村区名駅南１－１７－２３　ＴＥＬ ０５２－５８９－１３１０　ＦＡＸ ０５２－５８６－５７０７

’09.12　改訂

目　　次

お願い　・・・・・・・・・・・・ 3
まえがき　・・・・・・・・・・・・ 3
開梱時の確認　・・・・・・・・・・・・ 3

取扱説明書

1.　エクスチェンジシステムの概要　・・・・・・・・・・・・ 4
1－1.　ロボット側　・・・・・・・・・・・・ 4
1－1－1.　ロボットアダプタ　・・・・・・・・・・・・ 4
1－1－2.　ロボットアダプタプレート　・・・・・・・・・・・・ 4
1－2.　ツール側　・・・・・・・・・・・・ 5
1－2－1.　ツールアダプタ　・・・・・・・・・・・・ 5
1－2－1.　ツールアダプタプレート　・・・・・・・・・・・・ 5
1－3.　オプション　・・・・・・・・・・・・ 5

2.　構成　・・・・・・・・・・・・ 5

3.　標準仕様書　・・・・・・・・・・・・ 6
3－1.　オメガ４本体仕様一覧　・・・・・・・・・・・・ 6
3－2.　着脱センサ仕様　・・・・・・・・・・・・ 7
3－2－1.　連結確認端センサ　・・・・・・・・・・・・ 7
3－2－2.　ﾁｬｯｸ･ｱﾝﾁｬｯｸ用近接センサ　・・・・・・・・・・・・ 7
3－3.　ＬＥＤ　ＡＳＳＹ仕様　・・・・・・・・・・・・ 7
3－4.　負荷許容値と取付け上の注意　・・・・・・・・・・・・ 8
3－5.　電力負荷許容値　・・・・・・・・・・・・ 8

4.　各部の名称　・・・・・・・・・・・・ 9

5.　ロボット及びツールアダプタの取付け方法　・・・・・・・・・・・・１０
5－1.　ロボットアダプタ　・・・・・・・・・・・・１０
5－2.　ツールアダプタ　・・・・・・・・・・・・１０
5－3.　着脱ポートへの接続　・・・・・・・・・・・・１０
5－4.　電気配線　・・・・・・・・・・・・１０
5－5.　ケーブルの固定方法について　・・・・・・・・・・・・１１
5－6.　ﾂｰﾙﾁｪﾝｼﾞｬ-をﾏﾃﾊﾝ等に取付ける場合の注意点　・・・・・・・・・・・・１１
5－6－1.　ﾂｰﾙﾁｪﾝｼﾞｬ-の取付け方向　・・・・・・・・・・・・１１
5－6－2.　ﾂｰﾙﾁｪﾝｼﾞｬ-の周辺部について　・・・・・・・・・・・・１１

6.　運転操作及びプログラミング　・・・・・・・・・・・・１２
6－1.　運転及びプログラミング　・・・・・・・・・・・・１２
6－2.　ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑの基本的なフロー　・・・・・・・・・・・・１２
6－3.　ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑ周辺におけるｲﾝﾀｰﾛｯｸ　・・・・・・・・・・・・１３
6－4.　操作上の注意点　・・・・・・・・・・・・１３
6－5.　緊急時の対処方法　・・・・・・・・・・・・１４
6－5－1.　緊急時の手動分離方法について　・・・・・・・・・・・・１４
6－5－2.　干渉・衝突時の処置　・・・・・・・・・・・・１４

６－５－３．水をかぶった時の処置　・・・・・・・・・・・・１５
６－６．　ツールにサーボモーターを御使用時の注意点　・・・・・・・・・・・・１５

７．　保守点検　・・・・・・・・・・・・１６
７－１．　保守点検スケジュールについて　・・・・・・・・・・・・１６
７－２．　保守点検箇所　・・・・・・・・・・・・１７
７－３．　保守要領　・・・・・・・・・・・・１８
７－３－１．本体について給脂　・・・・・・・・・・・・１８
７－３－２．ツール側電気接点ピンの交換　・・・・・・・・・・・・１８
７－３－３．ロボット側着脱センサーの導通点検　・・・・・・・・・・・・１９
７－３－４．ロボット側テーパピンの交換　・・・・・・・・・・・・２０
７－３－５．ツール側ブッシュの交換　・・・・・・・・・・・・２０
７－３－６．ツール側ロックピンの交換　・・・・・・・・・・・・２０

８．　推奨予備品について　・・・・・・・・・・・・２１

９．　バックアップ品　・・・・・・・・・・・・２１

１０．　トラブルシューティング　・・・・・・・・・・・・２２
１０－１．　トラブル要因図　・・・・・・・・・・・・２２
１０－２．　トラブルの現象とその対策　・・・・・・・・・・・・２２
１０－２－１．ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑが動作しない　・・・・・・・・・・・・２２
１０－２－２．ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑとの信号のやりとりができない　・・・・・・・・・・・・２３
１０－２－３．ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑにｴｱもれがある場合　・・・・・・・・・・・・２４
１０－２－４．ｴｸｽﾁｪﾝｼﾞｼｽﾃﾑの温度が上がる場合　・・・・・・・・・・・・２４
１０－２－５．ツール（ガン・ハンド）等が動作しない　・・・・・・・・・・・・２４

参考図

お　願　い

本書の利用は、ニッタ株式会社（以下当社）のお客様及びエンドユーザーに限られています。
本書に記載されている技術情報及び図面類の独占所有権は当社にあり、当社の文書による事前の承認なしに第三者に公開しないでください。

また本書の内容は通告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

当社は本書の内容に関して如何なる保証もいたしかねますことを予めご了承下さい。また当社は本書に含まれる如何なる誤りにも、あるいは性能または本書の利用に関して偶然のあるいは必然的な如何なる損傷に対しても責任を負いかねますのでご了承下さい。

ま　え　が　き

エクスチェンジシステムをご採用いただき、ありがとうございます。

本説明書は、オメガ４の機構部を中心として、取扱上の諸注意、本システムの的確な実作業への応用及び適切な保守点検をしていただくために、仕様の詳細説明、保守点検上の必要項目についてまとめたものです。
従って保守点検を担当される方、導入ラインの計画をされる方、あるいは開梱、及び装置を実際に使用される方々にも必ずご一読を願い、十分にエクスチェンジシステムについてご理解いただいたうえで取り扱っていただくようお願いいたします。

この取扱説明書は最終的に本製品をお使いになる方のお手元に確実に届けられるようお取りはからい願います。

開　梱　時　の　確　認

当社では、出荷時に間違いのないよう十分心掛けておりますが、念のため開梱時に下記の項目につきご確認下さい。不都合な点がありました場合は、本書表紙記載の各営業所までご連絡下さい。

１．　取付ボルトが入っていることをお確かめ下さい。

２．　予備品をお確かめ下さい。（別途打ち合わせによります。）

１．エクスチェンジシステムの概要

エクスチェンジシステムは、空気圧駆動方式の自動工具交換装置です。基本的に２つの部分、ロボットアダプタとツールアダプタからなり、アダプタプレートにより全てのロボット・ツールに取付可能です。
また、信号や動力源をツール側へ伝える信号ピンや給気ポートなどの伝達機構が備えられています。

１－１．ロボット側

１－１－１．ロボットアダプタ

ロボットアダプタは、エクスチェンジシステムの基本的な構成部分です。ロボットアダプタ本体には着脱状態の信号を伝えるセンサが備えられています。そのセンサからは、チャック端信号・アンチャック端信号・連結確認端信号が出力されます。

[着脱機構]

ロボットアダプタとツールアダプタを互いに接続するためのカム機構は特殊な構造で、接続時に発生する位置ずれや長期にわたる摩耗代を自動的に補償するような機構になっています。これらのカムは、エアーシリンダにより作動し、一時的に定格荷重以上の負荷がかかった場合でもカムが外れないように設計されています。
このような過負荷がかかった場合には、ロボットアダプタとツールアダプタの接触面は僅かに離れますが、両アダプタは決して外れることはありません。また、これらのカムはスプリングリターン式の空気圧シリンダによって駆動され、急激にエアー圧が低下した場合などでも、ツールアダプタが落下しないようなフェールセーフ機構になっています。

[着脱センサ信号]

・チャック端信号（連結端）
　カムが完全にかみ合っていることを知らせる信号です。この信号が出ているときに、ロボットはツール置き台からツールアダプタを取上げることができます。
・アンチャック端信号（分離端）
　ロボットアダプタとツールアダプタをロック（接続）するためのカムが、ロボットアダプタ本体の中に引込まれていることを知らせる信号です。この信号が出ている間は、ロボットアダプタはツールアダプタに自由に接近することができ、また、ツール置き台上でのツールの交換作業終了後ツールアダプタより支障なく離れることができます。
・ 連結確認端信号（フェース端）
　ロボットアダプタとツールアダプタの両接続面が互いに接触していることを知らせる信号です。この信号により、両アダプタは、平行で互いの接触面は十分に接触しており、着脱動作のためのカムを支障なく動かせる位置にあることがわかります。

[伝達機構]

オメガ４には、ロボットとツール間の信号のやりとりをする電気信号ピンが用意されています。ピン数については図面を御参照下さい。

１－１－２．ロボットアダプタプレート

ロボットアダプタプレートはロボットアダプタ本体を貴社のロボットに取り付けるために使用します。標準品にはロボットへの取り付けのための穴やネジの加工は行っていません。
（御要求に応じ、この加工を当社で行うことも可能です。勿論、貴社で独自のロボットアダプタプレートを御用意して戴くことも可能です。ロボットアダプタ本体にアダプタプレートを取り付ける際必要な注意事項は本書巻末の参考図面を御覧下さい。）

１－２．ツール側

１－２－１．ツールアダプタ

ツールアダプタは、エクスチェンジシステムを構成するもう一方の基本部分でツールが取付けられています。ツールアダプタにはロックピンが設けられており、ロボットアダプタのロック用カムとかみ合います。

１－２－２．ツールアダプタプレート

ツールアダプタプレートはツールアダプタ本体を貴社のツールに取り付けるために使用します。標準品にはツール取り付けのための穴やネジの加工は行っていません。
（ロボットアダプタプレートの場合と同様に御指定の取り付け穴加工を当社で行うことも出来ます。勿論、貴社で独自のアダプタプレートを御用意して戴くことも可能です。ツールアダプタ本体にアダプタプレートを取り付ける際必要な注意事項は本書巻末の参考図面を御覧下さい。）

１－３．オプション

標準仕様外の信号ピンモジュールや給電モジュールあるいは、給気モジュールなどのオプション類の詳細は弊社へお問い合わせ下さい。

２．構　　成

本システムは、オメガ４本体とそれに追加される電気ブロックＡｓｓｙにて構成されます。
電気ブロックＡｓｓｙは、スプリングコンタクトピンを用いた接触式電気接点です。

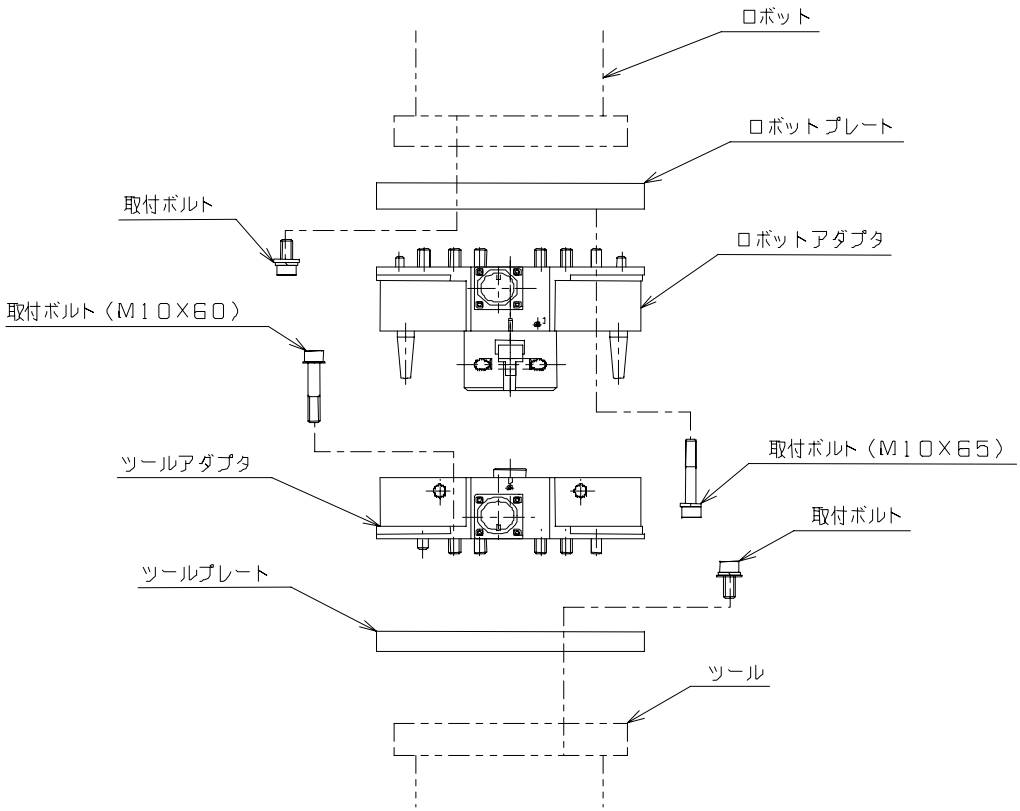


図１．システム図

３．標準仕様書

3－1．オメガ４本体仕様一覧

		ＸＣｈａｎｇｅ仕様	オメガ４	
1	本　体　部			
	1.型　式	ロボットアダプタ		図面参照
		ツールアダプタ		図面参照
	2.負荷重量	可搬重量		２００　ｋｇ
		許容モーメント		１４７１　Ｎｍ｛15000kg･cm｝
		許容トルク		１４７１　Ｎｍ｛15000kg･cm｝
		動作圧力		０.３９～０.８５ MPa{4～8.7kg/cm²}
	3.位置繰返し精度			０．０５０　mm
	4.インターフェース	電気	電気接点数	図面参照
			電気容量	３Ａ
	5.機械重量	ロボットアダプタ		４．２　ｋｇ
		ツールアダプタ		２．８　ｋｇ
	6.機械寸法	ロボットアダプタ		図面参照
		ツールアダプタ		図面参照
貴社オプション				

３－２．着脱センサ仕様

３－２－１．連結確認端センサ

名　称	スパッタ対策近接スイッチ
種　類	直流２線式シールドタイプ
検出方式	高周波発振形
定格電源電圧	ＤＣ１２/２４Ｖ　共用
使用電圧範囲	ＤＣ１０～３０Ｖ
漏れ電流	１ｍＡ以下
動作形態	ノーマルオープン　※１
出力形態	直流２線式　トランジスタ出力
制御出力	開閉電流:４～５０ｍＡ、残留電圧:３．３Ｖ以下、出力耐電圧:ＤＣ３０Ｖ
応答周波数	８００Ｈｚ以上

※１：検出体接近時、負荷「動作」

３－２－２．チャック・アンチャック用センサ

名　称	近接スイッチ
種　類	直流２線式
検出方式	高周波発振形
定格電源電圧	ＤＣ１２/２４Ｖ　共用
使用電圧範囲	ＤＣ１０～３０Ｖ
漏れ電流	１．０ｍＡ以下
動作形態	ノーマルオープン
出力形態	直流２線式　トランジスタ出力
制御出力	開閉電流:４～１００ｍＡ、残留電圧:３．３Ｖ以下、出力耐電圧:ＤＣ３０Ｖ
応答周波数	１ＫＨｚ

３－３．ＬＥＤ　ＡＳＳＹ仕様

ロボットアダプタに装備されているＬＥＤ　ＡＳＳＹに使用しているフォトカプラの仕様を示します。詳細につきましては仕様書等でご確認ください。

型　式	ＴＬＰ５２３（東芝社製）
種　類	赤外ＬＥＤ＋フォトダーリントントランジスタ
絶縁耐圧	２５００Ｖｒｍｓ（最小）
コレクタ・エミッタ間降伏電圧	５５Ｖ（最小）
変換効率	５００％（最小）（ＩＦ＝１ｍＡ）
コレクタ・エミッタ間飽和電圧	１．０Ｖ（最大）（ＩＣ＝５０ｍＡ）
高温暗電流	１０μＡ（最大）（Ｔａ＝８５℃）
ＵＬ認定品	ＵＬ１５７７、ファイルＮＯ．Ｅ６７３４９

３－４．負荷許容値と取付け上の注意

オメガ４の基本仕様中の定格負荷・定格モーメント及び定格トルクは、ロボット等に取付けた時に発生する動的なものを示しています。ロボット等による加減速時の加速度及びイナーシャを考慮に入れた上で、通常運転時の最大負荷がこの値を超えないようにして下さい。図２に定格荷重、定格モーメント、定格トルクの意味を示します。

可搬重量　　W＝２００kg

偏芯距離　　$L=\sqrt{(Lm^2+Lt^2)}$

許容曲モーメント　$M=L\times W\times G_R{}^{(*)}=0.5\times 200\times 1.5\times 9.8\leqq 1471N\cdot m\{15000Kgf\cdot cm\}$
許容ねじりトルク　$T=L_t\times W\times G_R{}^{(*)}=0.5\times 200\times 1.5\times 9.8\leqq 1471N\cdot m\{15000Kgf\cdot cm\}$

（注記）$G_R{}^{(*)}$はロボットの自動運転時に発生する定常加減速時の加速度です。
詳しい数値については、ロボットの性能をメーカーに確認の上ご検討下さい。
（目安として、１．５～２．０Ｇで概略ご検討下さい。）

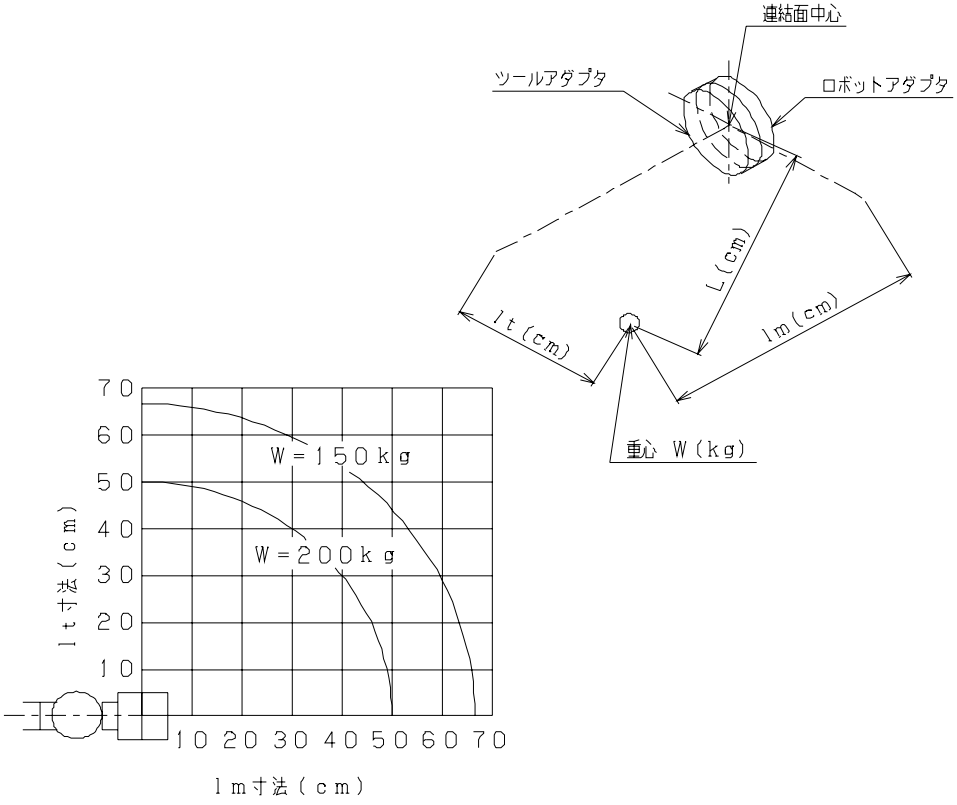


図２．定格負荷の定義

３－５．電力負荷許容値

オメガ４は、標準信号ピンＡｓｓｙ(２２ピン仕様)の場合、コンタクトＡｓｓｙ全体として最大１３Ａの電流を流すことができます。また、ピン１本あたりでは１１０Ｖ３Ａを流すことができます。
しかしながら、複数のユーザー信号ピンを使用する場合には、隣接するピンに同時に３Ａを流すことはお避け下さい。

４．各部の名称

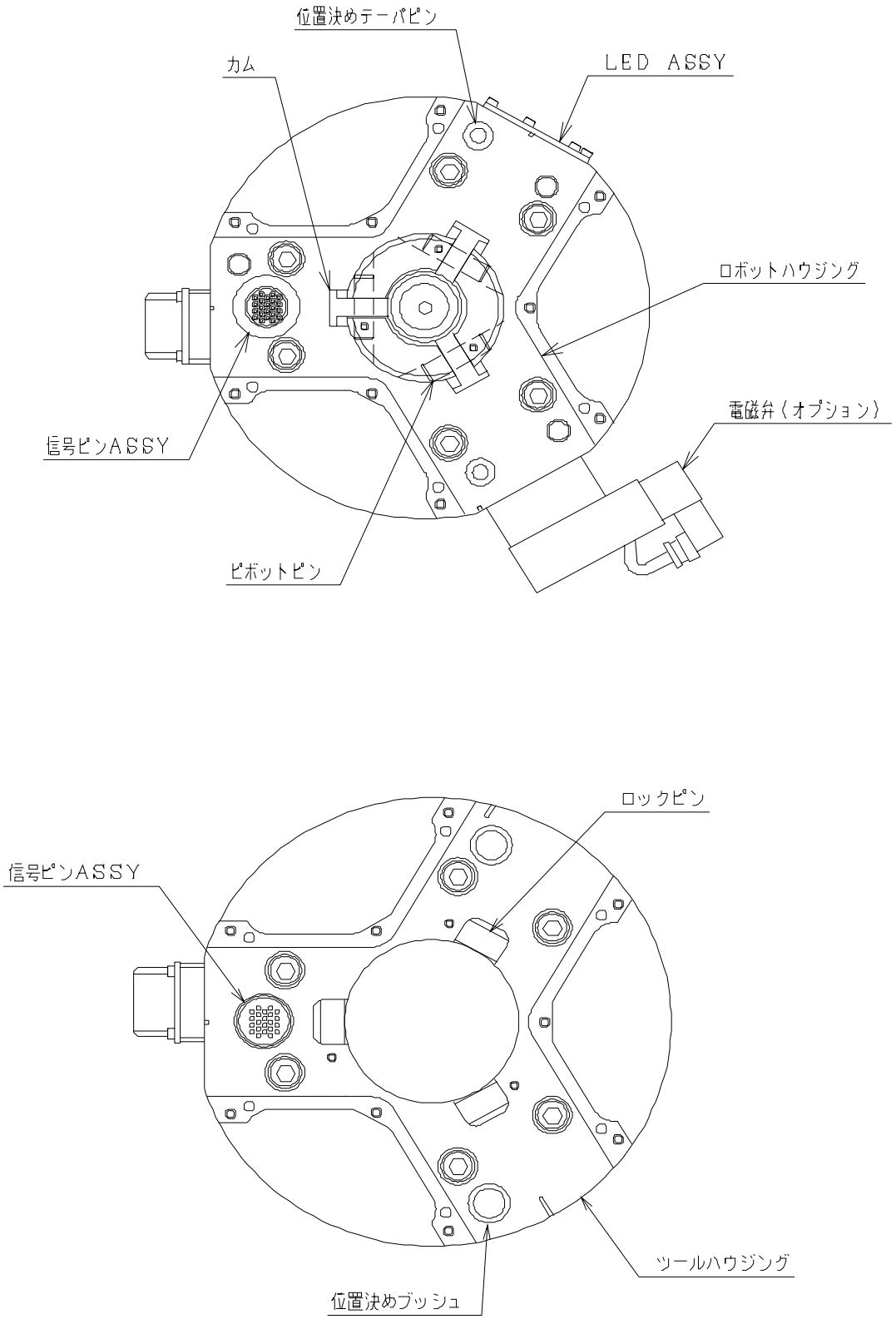


図３．各部の名称

５．ロボット 及び ツールへの取付け方法

５－１．ロボットアダプタ

ロボットにロボットアダプタを取り付けるには、ロボットアダプタプレートをロボットアダプタ本体よりはずし、プレートにロボットに適合した取り付け穴（またはネジ）加工を行います。そしてそのロボットアダプタプレートをまずロボットに取り付けた後、次にそれにロボットアダプタを取り付けます。(「図１．システム図」参照)

取付用ボルト　：　Ｍ１０×６５　　６本
（＊Ｍ１０用バネ座金併用）

５－２．ツールアダプタ

ツールアダプタも、ツールアダプタ本体とツールアダプタプレートよりなります。ツールにツールアダプタを取り付けるには、ツールアダプタプレートをツールアダプタ本体よりはずし、プレートにツールに適した取り付け用の穴またはネジの加工を行って取り付け、その後ツールアダプタを取り付けます。(「図１．システム図」参照)

取付用ボルト　：　Ｍ１０×６０　　６本
（＊Ｍ１０用バネ座金併用）

>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>　注意　<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<

・ 出荷時、ロボット・ツールアダプタ共にアダプタプレートに取り付けられていますが、ネジは完全には締め付けられていません。よって、取り付け時にはアダプタプレートから本体をはずす必要がない場合でも、一旦アダプタプレート取り付けネジをゆるめロックタイト等を塗布後、本体に締め付けるようにして下さい。
・ アダプタプレートに、貴社にて取り付けに必要な穴を加工される場合は、ザグリ加工は取付ネジの頭部がアダプタプレートの取付面より突出しないように十分深くして下さい。
ツール側から雄ネジを使ってツールをツールアダプタに取り付ける場合は、その雄ネジの先端がアダプタプレートよりはみ出さないようにして下さい。

>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

５－５．ケーブルの固定方法について

ロボットの信号ケーブルに過大な力が加わると、コネクタや電気モジュールの破損あるいは、ケーブル断線を生じることがあります。ロボット側ケーブルは、ホース等とケーブルをスパイラルチューブやインシロック等を利用してロボットアダプタのコネクタ部周辺で確実に固定して下さい。

また、ロボットの手首軸回転時にケーブル・ホース等に無理な力がかからないことをご確認下さい。

図４に、ブラケットを利用したケーブル固定方法の一例を示します。

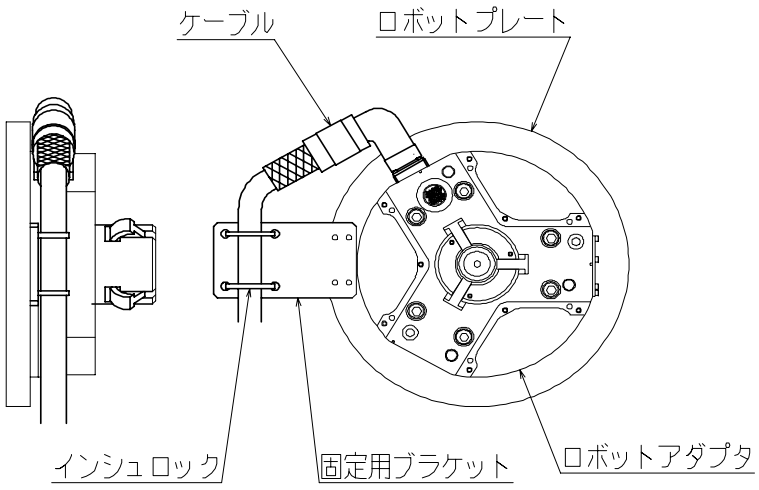


図４．ケーブル固定方法の一例

５－６．ツールチェンジャーをマテハン等に取付ける場合の注意点

５－６－１．ツールチェンジャーの取付け方向

ツールチェンジャーの取付け方向は、合わせ面のＧＡＰを最小限におさえるため、発生しうる最大の負荷の重心が下図の方向になるように取り付けることをお薦めいたします。

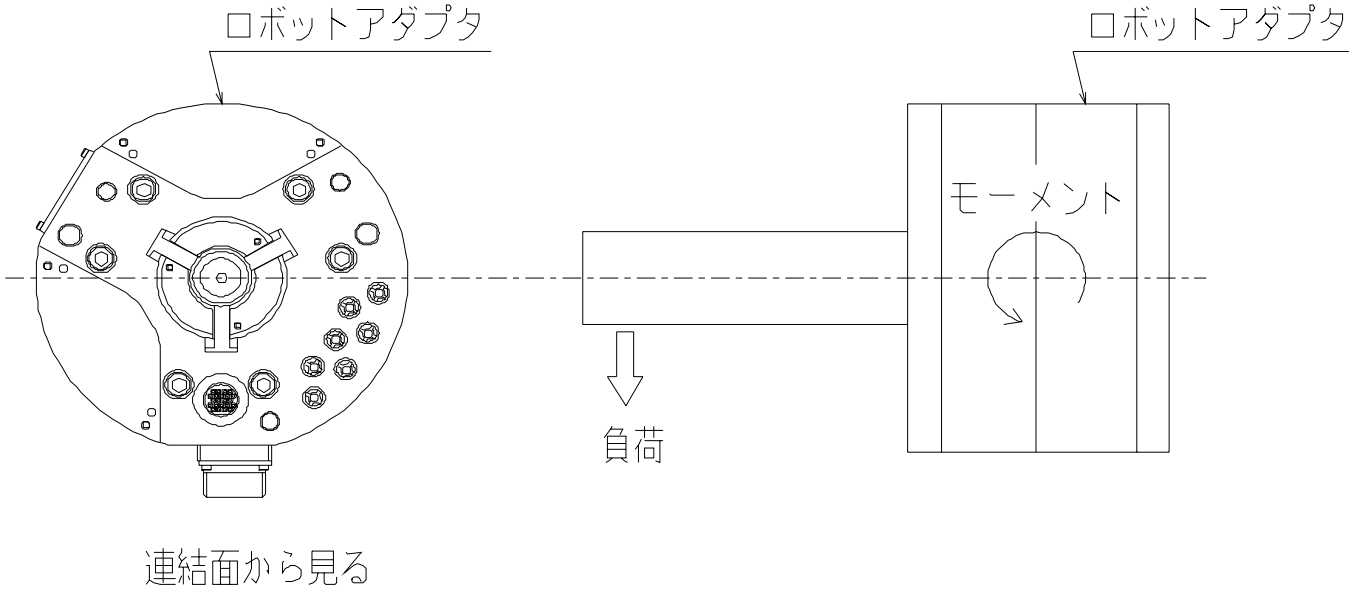


図５．ツールチェンジャーの取り付け方向

５－６－２．ツールチェンジャーの周辺部について

ツールチェンジャーは後述する方法で、緊急の手動分離をすることができます。

しかしその際、ツールアダプタに設けられたロックピン穴等がマテハン上の端子ボックス等でふさがれていると治具を挿入できず強制分離することができなくなりますので干渉物がないようご注意下さい。

６．運転操作及びプログラミング

６－１．運転及びプログラミング

本項では、オメガ４の外部インターロック信号の簡単な例を示します。
エクスチェンジシステムには、信頼性・安全確保のためにロボットや周辺装置との同期やロボットの動作確認信号のやりとりが必要です。
オメガ４は自身の動作検出用として、３つのセンサーを内蔵しています。
詳細は、「１．エクスチェンジシステムの概要」をご覧下さい。

６－２．エクスチェンジシステムの基本的なフロー

表１のフローを参考にして、ロボットのインターロックをとって下さい。

表１　エクスチェンジシステムの基本的なフロー

		入　力			ロボット出力信号		外部入力	ＬＥＤ出力		
		オメガ４着脱センサ			制御盤用電磁弁		ﾌｨｸｽﾁｬ LS	オメガ４ LED ASSY		
	ロボット動作	フェース	チャック	アンチャック	チャック	アンチャック	フェース	フェース	チャック	アンチャック
連結	ロボット待機位置	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＮ
	↓									
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	連結位置近傍	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	連結位置	ＯＮ	↓	↓	↓	↓	↓	ＯＮ	↓	↓
	↓									
	チャック	↓	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ	↓	↓	ＯＮ	ＯＦＦ
	↓									
	連結完了	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	ＯＦＦ	↓	↓	↓
	↓									
	ロボット作業	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
分離	ロボット作業	ＯＮ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＮ	ＯＦＦ
	↓									
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	分離位置	↓	↓	↓	↓	↓	ＯＮ	↓	↓	↓
	↓									
	アンチャック	↓	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ	↓	↓	ＯＦＦ	ＯＮ
	↓									
	ロボット移動	ＯＦＦ	↓	↓	↓	↓	↓	ＯＦＦ	↓	↓
	↓									
	分離位置近傍	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓									
	ロボット待機位置	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

□ は工程歩進条件を示す。

・ロボット作業中(生産中)は「オメガ４のフェース　ＯＮ」の条件として下さい。

６－３．エクスチェンジシステム周辺におけるインターロック

ツールチェンジャをご使用するにあたり安全かつ円滑な作業を行うために、下記信号を設置することをお薦めいたします。

1) ツールチェンジャ駆動用エアーの圧力低下検出信号
ツールチェンジャ駆動用エアー圧が、何らかの理由で低下した場合をロボットに知らせる信号で、この信号のＯＦＦによりロボット操作を中断させます。

2) ツール側在席信号
ツールチェンジャツール側(マテハン等)が、置き台にのっていることを検出する信号で、全てのツールチェンジャツール側が置き台上にある時だけ、アンクランプ用のバルブＯＮ出力するためのインターロック信号で、不測の事態によるツールの落下を防ぎます。

3) ツールＮｏ確認信号
ツールチェンジャが、連結したツールと実行中のプログラムＮｏとの照合を行うもので、複数台のロボットが同一の置き台からマテハンを連結する場合等に使用します。

4) ツールチェンジャ動作確認信号表示灯
ツールチェンジャの動作状態を示す、前述の３つの信号(チャック端、アンチャック端、連結確認端信号)及びツールチェンジャを介してご使用になるユーザー信号(例：マテハンクランプ端ワーク有)のＯＮ／ＯＦＦ状態がわかるように表示灯を設けられるようおすすめします。
これにより、信号系のトラブルやインターロック待ちの状態をすぐ把握できるようになります。

６－４．操作上の注意点

基本的にツールチェンジャは、着脱動作中にはロボットアダプタとツールアダプタの両方の接続面が平行であることが必要です。

平行度が維持できないと、正確な連結ができないことやスムーズな分離ができないことがあります。

ロボットや置き台で平行度が維持できない場合は、置き台にコンプライアンスをもたしていただく必要があります。コンプライアンスを持った置き台では、ロボットでロボットアダプタをツールアダプタに押し付けることにより、平面を密着させるようにしてティーチングして下さい。(コンプライアンスの設計は、ロボットの推力、ツールの重量、平面度、中心のズレ量を考慮する必要があります。)

また、分離動作時には、ツールの偏荷重やツールチェンジャの電気接点・給気用ポートの反力などにより、分離した直後にツールアダプタが傾き、こじり等を生じ分離できない場合があります。この場合には、分離直後もツールアダプタが動かない(ズレたり、傾いたりしない)よう、連結時と同様にロボットでロボットアダプタをツールアダプタに押し付けておく必要があります。
その時、ツールは確実に置き台にのっている必要があります。その後、内蔵センサで分離を確認し、こじりを生じないようスムーズに退避できるようティーチングして下さい。

上記のため、ツールチェンジャのフィクスチャは、水平置きをおすすめいたします。

しかしながら、スペース上垂直をご計画の場合には、下記の点をご考慮願います。

1) ツールアダプタの置き台にガタがないこと。(コンプライアンスとは別)
2) ツールアダプタの分離・連結時に、マテハン等の偏荷重などにより、動いたりしないこと。
(可能な限りツールアダプタの近くで支持する構造として下さい。)
3) ツールアダプタに連結のための必要な押し付け圧で、フィクスチャがたわまない十分な剛性をもち、かつアンカーボルトがゆるんだり抜けたりしないこと。
4) 置き台のツール側支持部及びツール側被支持部位置決め部の耐摩耗性。部品交換が可能なことが望ましい。

ツールアダプタがフィクスチャの定位置にない時には、不用意にロボットアダプタを切り離さないで下さい。

定位置にない時には、ツールアダプタを切り離すとオメガ４自体や周辺機器の損傷のみならず作業者にも怪我の危険がある場合があります。

エクスチェンジシステムをバリ取りあるいは、その他の機械加工に応用する場合には、ツールアダプタに切り粉や切削油などが付着しないようにフィクスチャの位置を決めて下さい。
フィクスチャの位置が、スパッタ・水滴・粉塵などによる悪環境にさらされる場合には、自動開閉カバー(エクスチェンジカバー)等を設けてツールアダプタを防御して下さい。また油雰囲気の場合には、信号ピン部をエアーブローするなどして良好な導通を確保して下さい。

弊社では、フィクスチャ・エクスチャンジカバー・落下防止システム等のエクスチェンジシステムの周辺機器も標準化し取り揃えていますので、お気軽にご相談下さい。

６－５．緊急時の対処方法

６－５－１．緊急時の手動分離方法について

オメガ４は、手動でカムを分離側にたおすための穴がツールアダプタ側にあいています。

① 手動にて分離作業するにあたって、ツールが分離時に落下しないよう、
十分な強度を持った落下防止を設けて下さい。
(例えば、ＧＵＮをロープ等で吊り下げておいて下さい。)

②「ＵＮＣＨＵＣＫ」ポートにエアーが加圧されていることを確認します。

③ カムをドライバ等でカム運動面にキズがつかないように後退させて下さい。

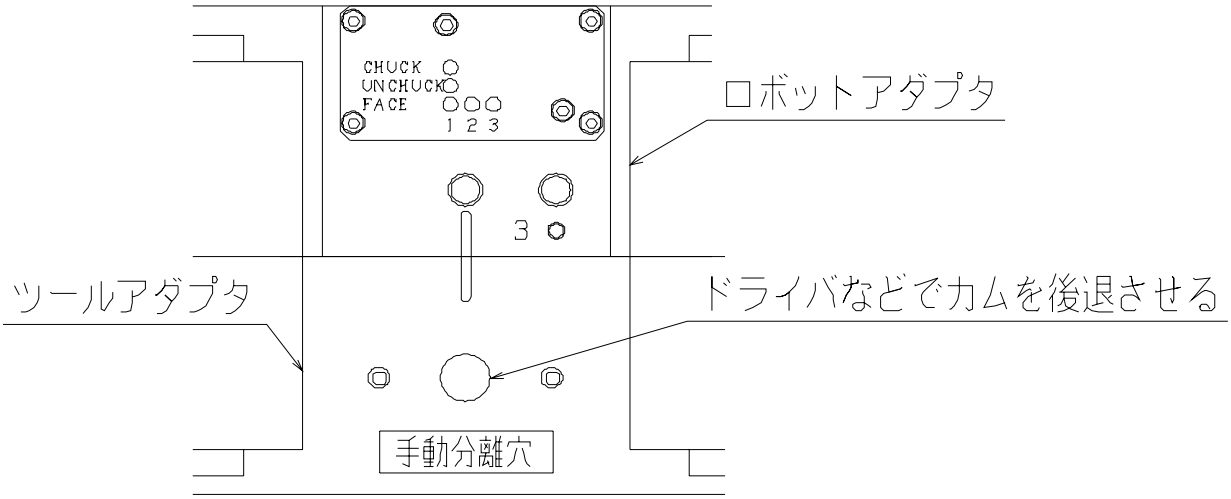


図６．強制分離方法

６－５－２．干渉・衝突時の処置

ロボットあるいは、ロボットに取り付けた治具(ガン、トランス等)がワークなどに干渉・衝突した場合は、表２に示しました点検・処置を必ず行って下さい。尚、干渉・衝突時には非常に大きな力がエクスチェンジシステムに作用するため、以下の項目で異常がなかった場合でも寿命を低下させる要因が発生している可能性がありますので、定期点検を早めるなどの処置をとって下さい。また、本体の交換及び破損部品の交換については、「７．保守点検」の項を参照下さい。

表２．　干渉・衝突時の処置

	点　検　項　目	点　検　方　法	異常時の処置
1	クラック発生の有無	目視	本体交換
2	ハウジングの変形	目視	本体交換
3	ボルトのゆるみ	取付ボルト部	増し締め
4	カム連結分離動作と 信号系のチェック	手動にてバルブ ON/OFF を行い、動作及び信号 ON/OFF チェックを行う。	本体交換
5	連結面のギャップの 発生有無の確認	目視　カム面の破損 ロックピン、ピボット ピンの折損 合せ面のへこみ	破損部品の交換
6	回転方向のガタの 発生有無の確認	目視　テーパピンの折損 ブッシュの破損 ボルトのゆるみ	破損部品の交換
7	電気信号ピン、コネクタ ケーブルまわりの破損 確認	目視及びＩ／Ｏ盤での 信号チェック	本体交換または 破損部品の交換

６－５－３．水をかぶった時の処置

軽いはねかえり程度の水なら、そのまま使用してもかまいませんが、長時間水がかかるようなことは避けて下さい。また、ホースの先から吹き出すような水を直接かぶった場合は、表３に示しました点検･処置を行って下さい。

表３．　水をかぶった時の処置

	点　検　項　目	点　検　方　法	処　　置
1	電気接点及び 近接ＳＷ信号	Ｉ／Ｏユニット側で短絡の有無を確認して下さい。 目視にて水の溜まった所がないか確認して下さい。	乾いた布で拭き取って下さい
2	カム、ロックピン及び テーパピン	目視にて点検	グリスを塗布して下さい
3	O-リング	目視にて点検	グリスを塗布して下さい
4	その他水をかぶった場所	全ての箇所に水が溜まっていないか点検し、乾いた布で拭き取る	塗装していない金属は、 グリスを塗布する

６－６．ツールにサーボモーターを御使用時の注意点

サーボモーターを装着したツール(サーボガン,サーボマテハン等)を御使用の時は､着脱時にエンコーダーのメモリーが消去されてしまう為、必ずツール側にメモリー用のバッテリを取付けて下さい。

７．保守点検

７－１．保守点検スケジュールについて

点検は、基本的に日常点検・１ヶ月点検・３ヶ月点検・６ヶ月点検・１年点検・２年点検・オーバーホールの６段階に分かれ、各々点検項目が追加されていくスケジュールとなっています。各段階における必要点検項目については、下図に従って下さい。的確な作業点検は、機構部を長持ちさせるだけでなく、故障の防止及び安全性確保のうえからも必要不可欠なことです。点検スケジュールに沿っての定期点検を厳守願います。
尚、点検間隔については１交代制の標準時間をもとに設定しています。また、回数設定はご使用になるロボットのサイクルタイム等で見積もって下さい。従って、２交代制の場合、当然１ヶ月点検は約０.５ヶ月毎(１０,０００回毎)に行なっていただく必要があります。

標準サイクルタイム：　１回／分×６０分×８時間／日×２２日／月＝１０,５６０回

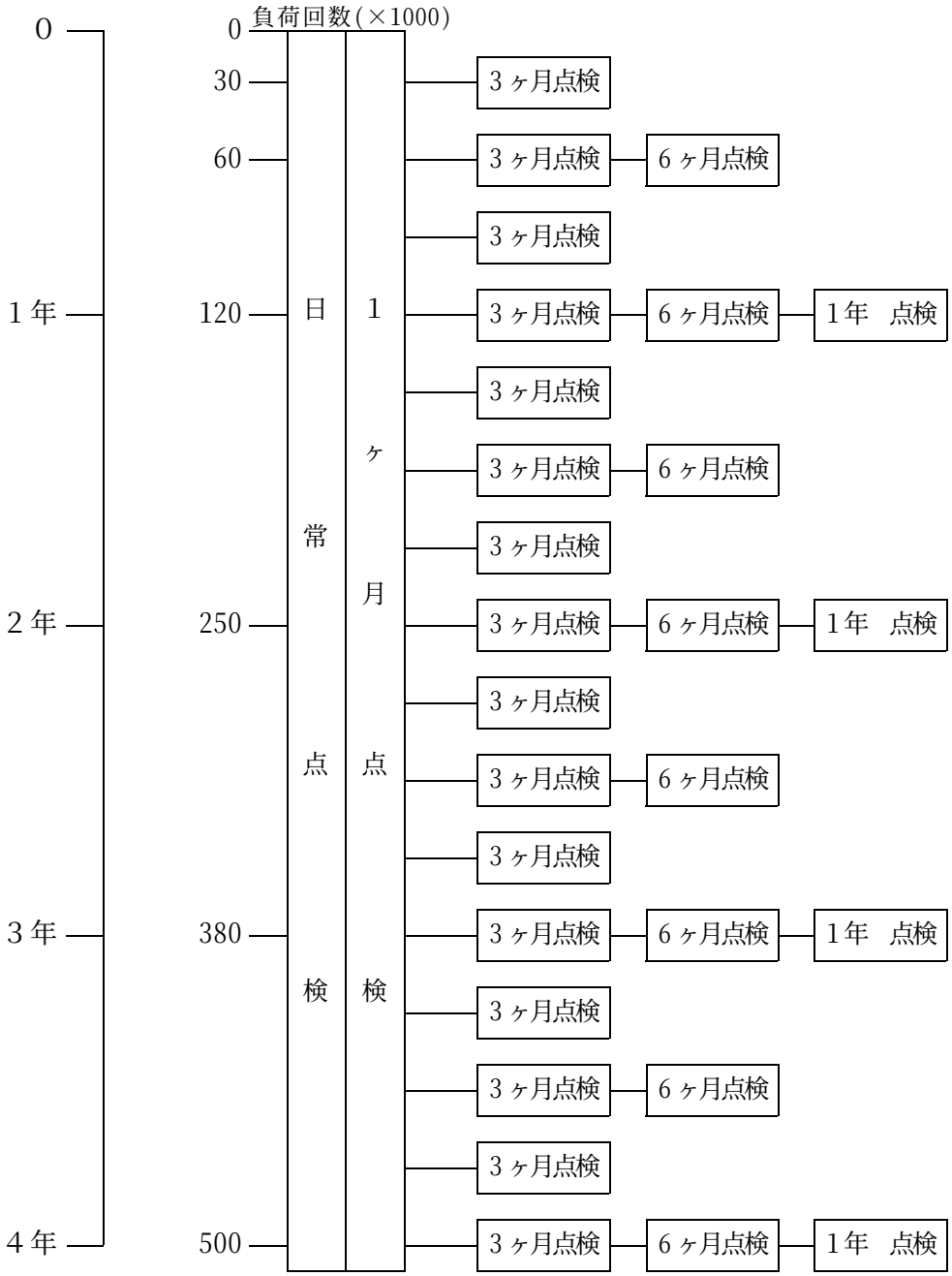


図７．点検スケジュール

７－２．保守点検箇所

点検は、基本的に下表に示す通り、日常点検、１ヶ月点検、３ヶ月点検、６ヶ月点検、１年点検、４年点検(オーバーホール)に分けられます。それぞれの点検項目を表４に示します。
点検項目中の作業方法は、後述の保守点検要領を参照して下さい。

表４　点検項目一覧

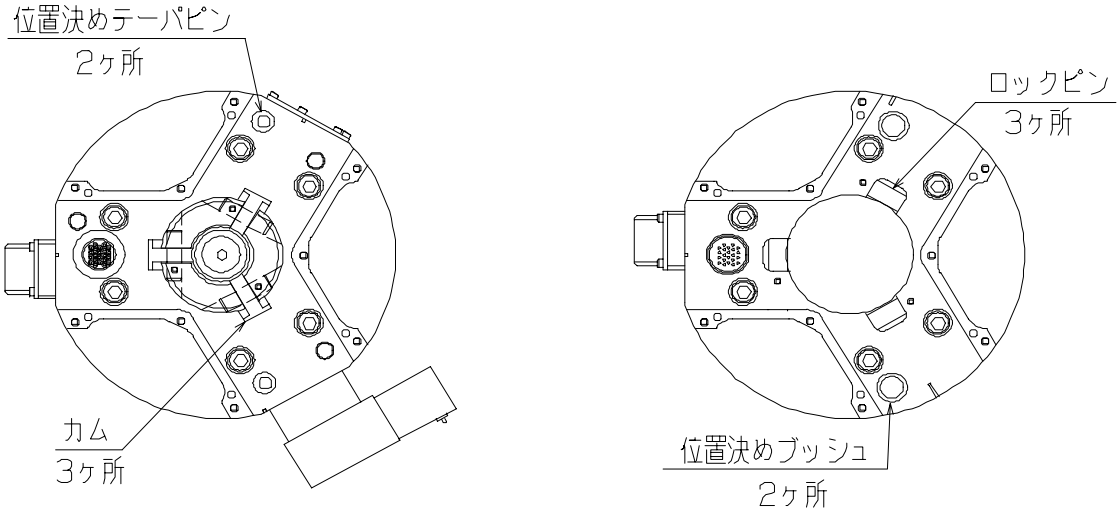
期間	項　　目	参照保守点検要領
日常点検	ツール側・ロボット側信号ピン部に異物がないか、ピンの高さが一様になっているかを確認して下さい。	目視
	連結時にエアー漏れがなきことを確認して下さい。	触覚
	連結時合せ面にギャップがないことを確認して下さい。(ガタの有無の確認)	目視
	ロボット･ツール両アダプタの合せ面に異物の付着のないことを確認して下さい。	目視
１ヶ月点検	カム、ロックピン、テーパピン、ブッシュに給脂を行って下さい。	７－３－１　参照
	本体取付ボルトのゆるみがないかを確認して下さい。	５－１，２　参照
	コネクタのゆるみがないかを確認して下さい。	増し締めして下さい。
	カムがスムーズに動くか目視にて確認して下さい。	目視
３ヶ月点検	着脱センサー取付部にガタのないことを確認して下さい。	触覚
	ピボットピン、ロックピンとハウジングにガタがないことを確認して下さい。	触覚
６ヶ月点検	カム、テーパピン、位置決めブッシュ、ロボットアダプタ、ツールアダプタ合せ面に極度の摩擦がないか確認して下さい。	目視
１年点検	スプリングピンコンタクトを引抜き、アルコール等で洗浄して下さい。	７－３－２　参照
	ロボット・ツール給気ポートのO-リングを取替えて下さい。	７－３－３　参照
４年点検	オーバーホール 分解、清掃後、部品交換、再組み立て	弊社までご連絡下さい

7－3．保守要領

ここでは、ロボットアダプタ、ツールアダプタをロボットやハンドに取付けたまま日常点検として、行なえる保守点検要領について示します。

7－3－1．本体について給脂

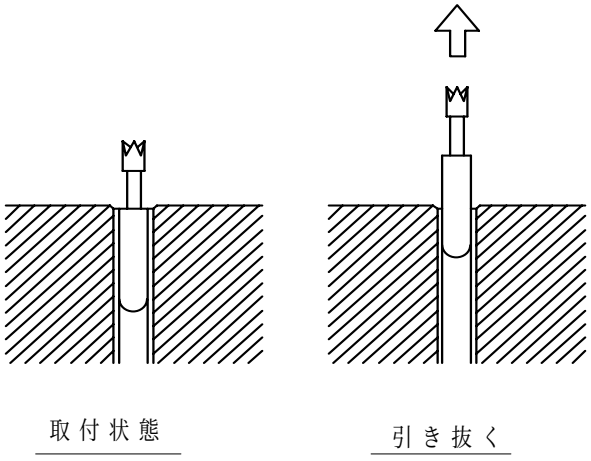
使用グリスは、エピノックグリス(日本石油)または、スミテック７３１(住鉱潤滑剤)もしくは同等品とし、外部摺動部に薄く一様に塗布して下さい。塗布箇所を図８に示します。
(モリブデン系のグリスは、使用しないで下さい。)



図．８　本体給脂箇所

7－3－2．ツール側電気接点ピンの交換

ピンの先端部を真上に引き抜きます。これにより、先端部とそれを収めた真ちゅう製の外筒が抜けます。

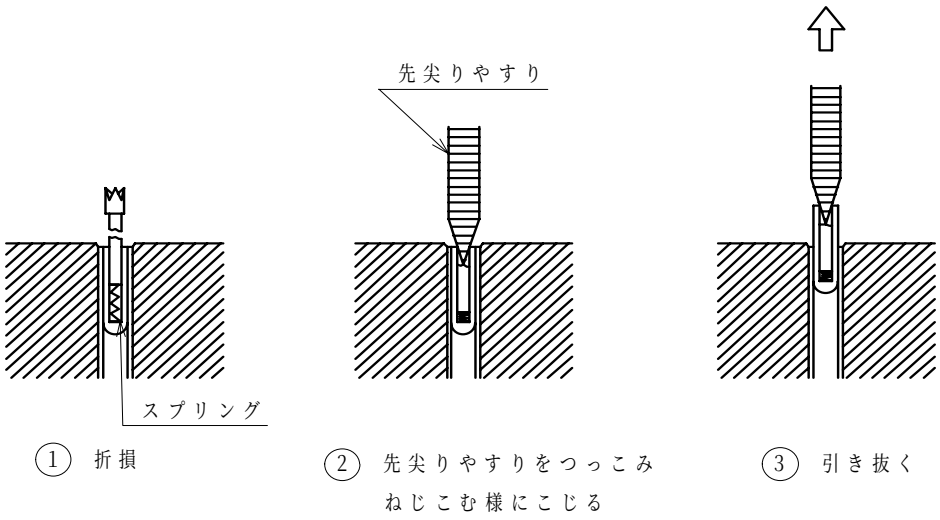


図．９　ツール側スプリングピンの交換

この作業は、手で行うことができ特に工具を必要としませんが、ペンチ等を使うと軽く行えます。このようにして損傷したピンを取り除いた後、その次に新しいピンをその外筒の真ちゅう部分がモジュール本体に入り込むまで押し込みます。これで交換作業は完了ですが、回りのピンと同じ高さになっていることを確認し、ピンの先端部を手で軽く円滑にピンが動くことを確認して下さい。

ピンが折損している場合

φ２～３㎜の先尖りヤスリ(中目)を使い、ピンを引き抜きます。



図．１０　折損ピンの引き抜き

７－３－３．ロボット側着脱センサの導通点検

着脱センサにシーケンサ等で電圧を印加し、ＬＥＤが点灯することを確認して下さい。接続は、内部配線図をご参照ください。

表５．　着脱センサの導通点検表

	チャック端	アンチャック端	連結確認端
ＡＴＣ分離時(アンチャック状態)	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＦＦ
ＡＴＣ接続時(アンチャック状態)	ＯＦＦ	ＯＮ	ＯＮ
ＡＴＣ接続時(チャック状態)	ＯＮ	ＯＦＦ	ＯＮ

７－３－４．ロボット側テーパピンの交換

テーパピンは、ロボットアダプタ本体にネジ止めされています。分解時は、ロボットアダプタの裏側からテーパピン取付けボルトを外し、ポンチ等で叩き出してください。組付け時は、テーパピンのネジ部にロックタイト222(低強度)を塗布後、取付けボルトを捻じ込んでください。

この時、テーパピンの突出長さが４６㎜であることを確認してください

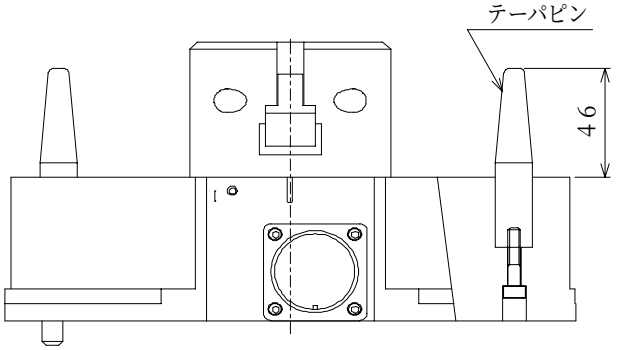


図１２．　テーパピンの交換

7－3－5．ツール側ブッシュの交換

位置決めブッシュは、ツールアダプタ本体に挿入されています。
交換時は、側面よりセットスクリューをゆるめ、裏側より連結面側へ叩き出してください。
取付け時は、ブッシュの端面がツールアダプタ連結面より突出しないよう圧入し、棒先セットスクリューにロックタイト222(低強度)を少量塗布して下さい。

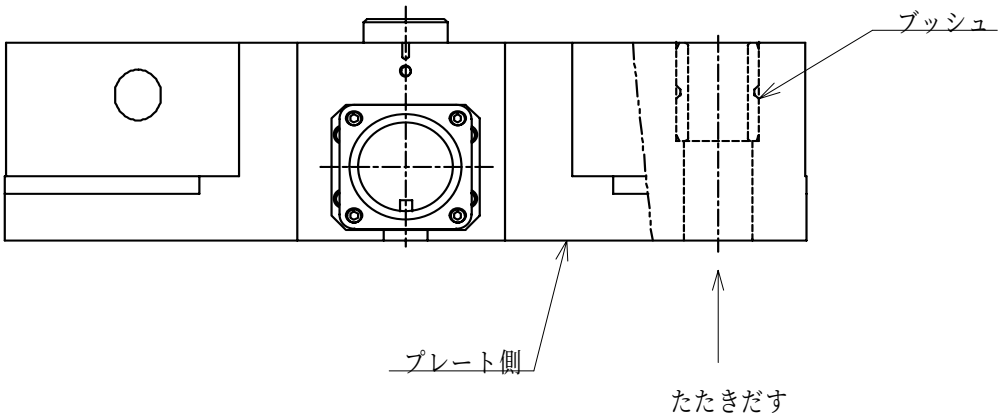


図１３．　ブッシュの交換

7－3－6．ツール側ロックピンの交換

ロックピンは、軽い中間ばめになっています。交換時は、連結面よりセットスクリューをゆるめ、穴よりポンチ等を挿入し、叩き出して下さい。取付け時は、ロックピンの穴位置を調整しながらロックピンを挿入後、棒先セットスクリューにロックタイト222(低強度)を少量塗布して締め込んで下さい。

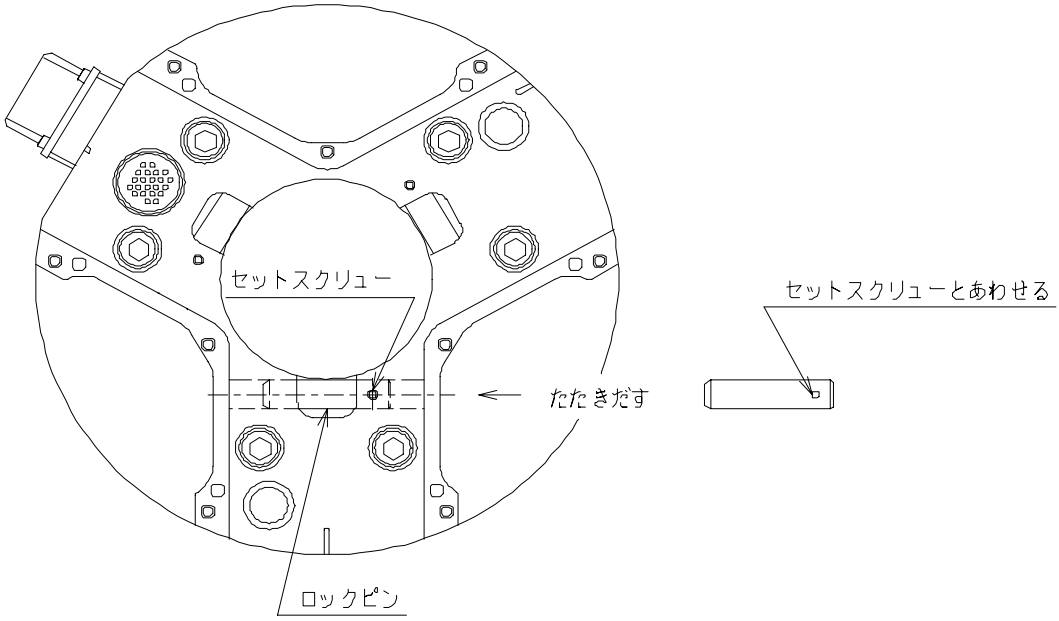


図１４．　ロックピンの交換

８．推奨予備品について

本体構成部品のうち予備部品として準備していただきたいものを以下の基準でランク付を行って推奨しております。
ご購入に際しましては、製造番号(シリアル№)を確認のうえ、弊社までご連絡下さい。

ランクＡ ： 消耗品及び、交換頻度の比較的多いと予想されるもの
ランクＢ ： 動作頻度が高い機構品
ランクＣ ： 重要機構部品

表６．　推奨予備品

ランク	名　　称	数量	材　料	部品番号
Ａ	信号ピン(ツール側)	２２	――	GCSP2M2L2R
Ｂ	電気ブロックＡＳＳＹ	各１	――	R:BAR-001-XX T:BAT-001-XX
Ｃ	ＬＥＤ　ＡＳＳＹ	1	――	BAR-002-XX
Ｃ	カム(ロボット側)	3	鋼	BBR-003-00
Ｃ	ピボットピン(ロボット側)	3	鋼	BBR-004-00
Ｃ	テーパピン(ロボット側)	2	鋼	BBR-002-00
Ｃ	ブッシュ(ツール側)	2	鋼	BBT-002-01
Ｃ	ロックピン(ツール側)	3	鋼	BBT-003-00

なお、詳細の部品番号については、「納入仕様書」を参照下さい。

交換作業時の注意

予備品との交換作業中、本体ハウジングなどに損傷がある場合などは弊社までご連絡下さい。
また、予備品交換時、近接ＳＷを再調整したり分解しないで下さい。
(着脱センサは、工場出荷時に調整されていますので、位置がずれるとセンサが動作しないことがあります。)

９．バックアップ品

万一ロボットの干渉や水をかぶった場合など、点検及び修正のため、生産ラインのダウンタイムが長くなる場合には、弊社標準アダプタプレート（もしくは相当品）を御使用の場合、特殊なアプリケーションの場合を除いてツールチェンジャ本体をアダプタプレートから取り外し、あらかじめ御用意いただいたバックアップ品と±０．５mmの再現精度内で、そっくり交換可能です。
また、オメガ４は、本体の他色々なモジュールで構成されていますが、本体と同様にモジュールごとでの交換も可能です。(特殊モジュールは除く)

ラインタクトが早い場合や激しい動作により部品の損傷が多い場合などには、先の予備品を御用意いただくと共に、ラインのダウンタイムを最小限にするためにもバックアップ品の準備を御推奨致します。

１０．トラブルシューティング

１０－１．トラブル要因図

エクスチェンジシステムが動作しない。
- ・ 連結時にツール位置が再現できない
- ・ 連結時合せ面にギャップが発生する
- ・ 連結不可の場合
- ・ 分離不可の場合

エクスチェンジシステムとの信号のやりとりができない。
- ・ チャック端センサが動作しない
- ・ アンチャック端センサが動作しない
- ・ 連結確認端センサが動作しない

エクスチェンジシステムにエアー漏れがある場合。
- ・ 着脱ポートからエアー漏れがある場合
- ・ 給気ポートから空気の漏れがある場合

エクスチェンジシステムの温度が上がる場合。
- ・ アダプタ本体が高温となる場合

ツール(ガン・ハンド)等が動作しない
- ・ エアー源が供給されない場合。
- ・ 信号ピンを用いて信号のやりとりができない場合

１０－２．トラブルの現象とその対策

１０－２－１．エクスチェンジシステムが動作しない。

連結時にツール位置が再現できない

1) ロボットアダプタとツールアダプタにギャップがありませんか。	・・・・	ティーチを修正して下さい。
2) テーパピンに極度の摩耗や破損がありませんか。	・・・・	テーパピンを交換して下さい。(７－３－５．参照)
3) 位置決めブッシュに極度の摩耗や破損はありませんか。	・・・・	位置決めブッシュを交換して下さい。(７－３－６．参照)
4) 取付けボルトにゆるみはありませんか。	・・・・	増し締めして下さい。(５．参照)
5) 本体の各部に変形を及ぼすほどの過負荷はありませんか。	・・・・	弊社までご連絡下さい。
6) 負荷が定格負荷を超えていませんか。	・・・・	弊社までご連絡下さい。

連結時合せ面にギャップが発生する

1) 連結時、適性ギャップで連結されていますか。	・・・・	連結確認端センサがＯＮとなる位置で連結して下さい。
2) 合せ面に異物はありませんか。	・・・・	取り除いて下さい。
3) 本体の各部に変形を及ぼすほどの過負荷はありませんか。	・・・・	弊社までご連絡下さい。
4) モリブデン系グリスを使用していませんか。	・・・・	ただちに使用をやめ、エピノックグリス(日本石油)同等品を塗って下さい。
5) エアー配管に詰まり、折れはありませんか。	・・・・	取り除いて下さい。

連結不可の場合

1) エアー圧は供給されていますか。	・・・・	エアー圧 0.39～0.85ＭＰａ の範囲内で供給して下さい。
2) 電磁弁は動作していますか。	・・・・	確認して下さい。
3) ロボットアダプタとツールアダプタの距離が離れ過ぎていませんか。	・・・・	連結確認近接センサが入るまで押し付けて下さい。

4) カム駆動部に運動を妨げるような異物が入っていませんか。 ・・・・ 取り除いて下さい。
5) シリンダからのエアー漏れはありませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
6) シリンダが破損していませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
7) カム部に過去変形を及ぼすほどの過負荷がかかっていませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
8) フィクスチャがたわんでいませんか。 ・・・・ 剛性を上げて下さい。
9) フィクスチャのアンカーボルトがゆるんでいませんか。 ・・・・ 増し締めして下さい。
10) エアー配管に詰まり、折れはありませんか。 ・・・・ 取り除いて下さい。

分離不可の場合

1) エアー圧は供給されていますか。 ・・・・ エアー圧 0.39～0.85ＭＰａ の範囲内で供給して下さい。
2) 電磁弁は動作していますか。 ・・・・ 確認して下さい。
3) ツールアダプタに過大な偏荷重がはたらいていませんか。 ・・・・ 連結確認端センサが入るまでフィクスチャに押し付けて偏荷重を取り除いて下さい。
4) 御社インターロックがはたらいていませんか。 ・・・・ 回路を確認して下さい。
5) カム駆動部に運動を妨げるような異物が入っていませんか。 ・・・・ 取り除いて下さい。
6) カム部に変形を及ぼすほどの過負荷がかかっていませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
7) カム面がグリスＵＰされていますか。 ・・・・ 無潤滑では、こじりを生じるおそれがあります。カム面をグリスＵＰして下さい。
8) 分離するのに必要な押付け力が、ツールチェンジャにかけられていますか。 ・・・・ 確認して下さい。
9) フィクスチャがたわんでいませんか。 ・・・・ 剛性を上げて下さい。
10) フィクスチャのアンカーボルトが緩んでいませんか。 ・・・・ 増し締めして下さい。
11) エアー配管に詰まり、折れはありませんか。 ・・・・ 取り除いて下さい。

１０－２－２．エクスチェンジシステムとの信号のやりとりができない。

チャック端センサが動作しない

1) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか。 ・・・・ 漏れ電流は１．０ｍＡ以下にして下さい。
2) カムの２個全てが連結位置に動いていますか。(正常な連結ができない) ・・・・ 手動分離用穴からチェックして下さい。(６－５－１．参照)
3) ロボットアダプタとツールアダプタ間にギャップがありませんか。 ・・・・ 連結確認近接センサがＯＮとなる位置で連結して下さい。
4) ケーブルはつながっていますか。 ・・・・ 確認して下さい。
5) ケーブルに損傷・断線はありませんか。 ・・・・ 確認して下さい。
6) インターロック盤は正常動作していますか。 ・・・・ 回路を確認して下さい。
7) センサが破損又は故障していませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
8) 水がかかっていませんか。(内部でショートしていませんか) ・・・・ 弊社までご連絡下さい。
9) LED ASSY は正常に動作していますか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。

アンチャック端センサが動作しない

1) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか。 ・・・・ 漏れ電流は１.０ｍA以下にして下さい。
2) 両側のカムが分離位置に動いていますか。(正常な分離ができない) ・・・・ 手動分離用穴からチェックして下さい。(６－５－１．参照)
3) ケーブルはつながっていますか。 ・・・・ 確認して下さい。
4) ケーブルに損傷・断線はありませんか。 ・・・・ 確認して下さい。
5) インターロック盤は正常動作していますか。 ・・・・ 回路を確認して下さい。
6) センサが破損又は故障していませんか。 ・・・・ 弊社までご連絡下さい。

7) 水がかかっていませんか。　・・・・ 弊社までご連絡下さい。
(内部でショートしていませんか)
8) LED ASSY は正常に動作していますか。　・・・・ 弊社までご連絡下さい。

連結確認端センサが動作しない場合

1) 取付にガタはありませんか。　・・・・ 取付プレートを増し締めして下さい。
2) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか。　・・・・ 漏れ電流は１．０ｍＡ以下にして下さい。
3) センサ面に金属が付着していませんか。　・・・・ 除去して下さい。
4) ロボットアダプタとツールアダプタ間にギャップが０.５㎜以上離れていませんか。　・・・・ ティーチを修正して下さい。
5) ケーブルはつながっていますか。　・・・・ 確認して下さい。
6) ケーブルに損傷・断線はありませんか。　・・・・ 確認して下さい。
7) インターロック盤は正常動作していますか。　・・・・ 回路を確認して下さい。
8) 近接センサが破損又は故障していませんか　・・・・ 弊社まで御連絡下さい
9) 水がかかっていませんか.　・・・・ 弊社まで御連絡下さい.
(内部でショートしていませんか)
10) LED ASSY は正常に動作していますか。　・・・・ 弊社までご連絡下さい。

１０－２－３．エクスチェンジシステムにエアー漏れがある場合。

着脱ポートからエアー漏れがある場合

1) 配管用フィッティングは確実に捻じ込まれていますか。　・・・・ 確認して下さい。
2) ホースは確実に差し込まれていますか。　・・・・ 確認して下さい。
3) 電磁弁取付ネジがゆるんでいませんか。　・・・・ 増し締めして下さい。
4) マニホールド取付ネジがゆるんでいませんか。　・・・・ 増し締めして下さい。
5) マニホールドのブランクプラグがゆるんでいませんか。　・・・・ 増し締めして下さい。

１０－２－４．エクスチェンジシステムの温度が上がる場合。

アダプタ本体が高温になる場合

1) 作業環境中に高温部はありませんか。　・・・・ 高温部からできるだけ離して下さい。
2) 信号用スプリングピンの電力容量を越えていませんか。　・・・・ 電力容量を守って下さい。

１０－２－５．ツール(ガン・ハンド)等が動作しない。

信号ピンを用いて信号のやりとりができない場合

1) 信号ピンに信号が送られていますか。　・・・・ テスターなどで確認して下さい。
2) ツールに損傷はありませんか。　・・・・ 確認して下さい。
3) 信号ケーブルに極度の曲がりや捻れはありませんか。　・・・・ 確認して下さい。
4) コネクタが確実に接続されていますか 。　・・・・ 確実に接続して下さい。
5) ロボットアダプタとツールアダプタが確実に連結されていますか。　・・・・ 確実に連結して下さい。
(連結確認端センサがＯＮとなること)
6) 電気ブロックＡｓｓｙに破損はありませんか。　・・・・ 弊社まで御連絡下さい。
7) 電気ブロックＡｓｓｙの信号ピン部に破損、異物やごみの混入はありませんか。　・・・・ 信号ピンを交換して下さい。
(７－３－２参照)
8) 電気ブロックＡｓｓｙの信号ピン部にへこみやひっかかりはありませんか。
(目視にて一様の高さにピンがならんでいますか)　・・・・ 弊社まで御連絡下さい。
9) 電気ブロックＡｓｓｙの信号ピン部を指で押してスムーズに動きますか。　・・・・ 信号ピンを交換して下さい。
(７－３－２参照)